

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA MANAGEMENTU

Návrh a analýza investičního projektu ve vybraném podniku

Proposal and analysis of an investment project in a selected company

Student: Bc. Zdeněk Silný

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Petr Šnapka, DrSc.

Ostrava 2010

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně, s výjimkou těch částí práce, které jsou přesně citovány v poznámkách pod čarou. Tyto části byly použity z uvedených zdrojů, byly zpracovány v textu a samostatně doplněny“.

V Ostravě 30. dubna 2010

Zdeněk Silný

„Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Petru Šnapkovi, DrSc. za odborné vedení a poskytnutou pomoc při zpracování diplomové práce“.

Obsah

Úvod	5
1 Charakteristika a teoretické vymezení předmětné problematiky, postupu a metod jejího řešení	6
1.1 Obnovitelné zdroje a měnící se význam jednotlivých energetických zdrojů.....	6
1.2 Obnovitelné zdroje v elektroenergetických soustavách	7
1.2.1 Solární energie.....	8
1.3 Fotovoltaické elektrárny – výroba elektřiny ze slunečního záření.....	10
1.3.1 Historie fotovoltaiky	11
1.4 Možnosti výstavby fotovoltaické elektrárny	13
1.4.1 Dodávka systému na klíč.....	13
1.4.2 Dodávka systému formou instalační sady	13
1.5 Ekonomické aspekty ovlivňující jednotlivé projekty elektráren	13
1.6 Kalkulace návratnosti investice.....	14
1.6.1 Kalkulace návratnosti v režimu výkupních cen	16
1.6.2 Kalkulace návratnosti v režimu zelených bonusů	16
1.7 Základní podklady pro hodnocení efektivnosti investic	17
1.7.1 Kapitálové výdaje.....	17
1.7.2 Peněžní příjmy.....	18
1.7.3 Další ekonomické veličiny určující ekonomickou efektivnost projektu	20
1.8 Metody hodnocení efektivnosti investičních projektů	21
1.8.1 Čistá současná hodnota (NPV).....	22
1.8.2 Metoda vnitřního výnosového procenta	24
1.8.3 Index rentability (Iz).....	25
1.8.4 Doba návratnosti investic (I)	26
1.9 Podnikatelské a projektové riziko	27
1.9.1 Rozdělení příčin vzniku rizika	27
2 Aplikace stanoveného postupu řešení pro konkrétní předmětnou situaci.....	29
2.1 Představení firmy WALTR stroje, s. r. o.	29
2.2 Přehled finančních toků z fotovoltaické elektrárny č. 1	30
2.2.1 Celkové výnosy	30
2.2.2 Celkové náklady	30
2.3 Propočet výnosnosti fotovoltaické elektrárny	31
2.4 Přehled finančních toků z fotovoltaické elektrárny č. 2.....	36
2.4.1 Celkové výnosy	37
2.4.2 Celkové náklady	37
2.5 Propočet výnosnosti fotovoltaické elektrárny č. 2	38
3 Hodnocení zjištěných výsledků a návrh opatření ke zvýšení efektivnosti činnosti v řešené oblasti a postupu jejich aplikace.....	44
3.1 Situace v ČR a vlastní názor	44
3.2 Výpočet nákladů na bázi odhadů a stínových cen.....	46
Závěr	47
Seznam použité literatury.....	49
Internetové zdroje.....	51
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce.....	53
Seznam příloh:.....	54

Úvod

Elektrická energie je nedílnou součástí každodenního života a bez ní si již život nedokážeme ani představit. Fotovoltaika je v současné době dynamicky se rozvíjející obor a fotovoltaické moduly na střechách domů už začínají být běžným obrázkem i u nás. V zemích jako je Indie či Indonésie, představují fotovoltaické systémy nejlepší způsob elektrifikace odlehlých vesnic nebo jednotlivých ostrovů. Výroba elektrické energie pomocí fotovoltaiky patří mezi nejvýznamnější způsob využití obnovitelného zdroje nejen v ČR. Jde o přeměnu slunečního záření přes speciální křemíkové články a její využitelnost a obliba neustále roste. První zmínka o fotovoltaickém jevu vznikla již v 1. polovině 19. století. O oblast fotovoltaiky se také zajímal známý vědec Albert Einstein, který za objev fotovoltaického efektu získal dokonce Nobelovu cenu. V současnosti jde u nás o nejdiskutovanější téma z hlediska využití obnovitelných zdrojů energie z důvodů výše státních dotací a způsobu financování jednotlivých projektů.

Téma pro mou diplomovou práci jsem si zvolil proto, že mě tato problematika zajímá zejména z ekonomického hlediska a vidím možnost uplatnění této práce v realizaci projektu ve firmě Waltr stroje, s. r. o., kde pracuji.

Cílem práce je navrhnout a ekonomicky zhodnotit projekt sluneční elektrárny pro firmu Waltr stroje s. r. o.

V úvodu diplomové práce jsem popsal firmu Waltr stroje, s. r. o., která mě oslovila s požadavkem na vypracování projektu fotovoltaické elektrárny a dále teoretická východiska týkající se fotovoltaiky.

Ve druhé části jsem uvedl základní ekonomické aspekty, kterými se hodnotí výhodnost a efektivnost investic a budoucích projektů. Poslední část je zaměřena na konkrétní návrh fotovoltaické elektrárny pro firmu Waltr stroje, s. r. o. a srovnání s elektrárnou s větším výstupem. Zaměřil jsem se na problematiku týkající se např. návratnosti investice, výše nákladů nebo výše celkových příjmů plynoucích z realizace fotovoltaické elektrárny.

Co se týče samotných propočtů a jejich hodnocení, nebyly mi poskytnuty detailní informace o programu, který pražská společnost, se kterou jsem na dálku spolupracoval, na projektové návrhy používá a to z důvodu ochrany obchodního tajemství.

1 Charakteristika a teoretické vymezení předmětné problematiky, postupu a metod jejího řešení

1.1 Obnovitelné zdroje a měnící se význam jednotlivých energetických zdrojů

Již delší dobu se často diskutuje o využití tzv. obnovitelných energetických surovin. Jedná se především o využití energie větrné, sluneční, vodní, geotermální a biomasy.

Na přelomu tohoto tisíciletí se energetické zdroje promítly do světové produkce energie z necelých 14%. Největší zastoupení tvoří energie z vody a to 6,6%, dále následuje dřevo a dřevěné uhlí 6,4%. Až v pozadí se krčí využití větru, biomasy, Slunce a geotermální energie ve výši 0,6%.

Při pohledu na vývoj využití obnovitelných zdrojů je jasné vidět, že podíl využití těchto zdrojů se neustále zvyšuje. Hlavní nevýhoda spočívá ve vyšší ceně takto získané energie v porovnání s cenou energie získané z tradičních zdrojů. Odborníci vidí využití obnovitelných zdrojů v budoucnosti jako jednu z možností, avšak je zřejmé, že významnost jednotlivých zdrojů se časem mění. Velký vliv na změny má technologický pokrok, který je v blízkém vztahu k vzácnosti jednotlivých energetických zdrojů. Vzácnost se odráží v poměru cen vůči cenám jiných zdrojů.

Je vidět, že se mění struktura spotřeby energetických zdrojů a lidstvo je tím pádem schopno tyto zdroje nahrazovat a myslím si, že bude schopno je nahrazovat i v budoucnosti. Dříve bylo zdrojem číslo jedna především dřevo. Dnes je z hlediska využití téměř bezvýznamné a do popředí se dostávají jiné suroviny. Když se zamyslíme, nad celkovou spotřebou energie je zřejmé, že hlavní roli ve využití obnovitelných zdrojů budou hrát vyspělé země.

1.2 Obnovitelné zdroje v elektroenergetických soustavách

Pokud chceme, aby lidstvo přežilo na Zemi ještě několik desítek či stovek let, je nutné zaměřit se na ochranu klimatu. Obnovitelné zdroje energie (OZE) lze tedy považovat za perspektivní pro budoucnost. Touto otázkou se zabývají všechny země nejen z EU a podpora těchto zdrojů a možnosti rozvoje jejich využití je v současnosti jedním z hlavních témat.

V České republice se podíl výroby energie z obnovitelných zdrojů nyní pohybuje kolem 3% tuzemské spotřeby energie. Snahou je dosáhnout do konce letošního roku hranice 6%.

Jednou z priorit energetické politiky EU je začleňování OZE do energetických systémů, zvýšení nezávislosti na dovozu energií a vytváření větších relativně soběstačných energetických celků. Při jednáních o vstupu ČR do EU byl přijat Národní program hospodárného nakládání s energií týkající se také využívání obnovitelných zdrojů. Jedním ze závazků vyplývá, že v roce 2010 má být výroba elektřiny pokryta z 8% z OZE. K tomuto dosažení je však nutné zodpovězení řady otázek výzkumného, ekonomického, legislativního a technického charakteru.

Ke splnění je však nutné, aby všechny zainteresované strany, mezi něž lze zařadit vládu, energetické společnosti, zájmové skupiny, spotřebitele energie, média a další subjekty vyvinuly úsilí ke zdárnému vyřešení této problematiky. Důležitou roli hraje výchova a vzdělávání odborníků zabývajících se oblastí obnovitelných a nevšedních zdrojů energie a také musí být kladen důraz na větší informovanost široké veřejnosti o této problematice.

Mezi OZE lze zařadit energii ze slunce, větrnou energii, kinetická energie soustavy Země-Měsíc (přeměněná na energii přílivu) a geotermální energie (energie z jaderných reakcí v nitru Země).

Ve své diplomové práci jsem se zaměřil na využití **solární energie**, kterou si nyní přiblížíme. Protože je k tomuto tématu mnoho materiálů, snažil jsem se vybrat a popsat vše tak, aby to bylo srozumitelné a pochopitelné.

1.2.1 Solární energie

Solární energie patří mezi nevyčerpatelné zdroje energie a její využití nemá žádné negativní dopady na životní prostředí. Množství jejího využití však závisí na klimatických podmínkách jednotlivých částí zemského povrchu. Slunce je od Země ve vzdálenosti cca 150 milionů kilometrů a tuto vzdálenost paprsek urazí za 8 minut a 20 sekund. Celkový výkon Slunce je asi $3,9 \cdot 10^{36}$ W. V jádru probíhají reakce, při kterých se vodík přeměňuje na helium. Bylo vypočteno, že Slunce již svítí skoro 5 miliard let a ještě 10 miliard let svítit bude. V případě, že by Slunce přestalo svítit na Zemi, klesla by zde teplota na neuvěřitelných -273°C .

Jak tedy přímo využívat tuto obrovskou žhavou „kouli“ a její sluneční paprsky? Jedná se o získávání solární energie, kdy již před více než sto lety byly vynalezeny a sestaveny první sluneční kolektory, aby vyráběly páru pomocí slunečního tepla. V téže době objevil Henri Becquerel fotovoltaiický efekt, který představuje a umožňuje přeměnit sluneční energii na elektrickou energii. Poté výzkum zabývající se fotovoltaiikou ustal, protože přeměna sluneční energie v elektřinu představovala velmi neefektivní záležitost.

V současnosti se sluneční energie využívá jednak jako **tepelná energie** a dále pak jako **fotovoltaiika**. V prvním případě sluneční energie slouží k ohřevu vody nebo jiné kapaliny pro vznik páry, která následně pohání turbíny k výrobě elektřiny. Využití sluneční energie lze dále rozdělit na aktivní a pasivní. Pasivní systémy fungují na principu skleníkového efektu především u nově budovaných staveb, kterým se již přizpůsobuje architektonické řešení. U starších staveb se jedná např. o zimní zahrady či prosklené verandy umožňující přesun nadbytečného tepla do ostatních prostor.

Při návrhu a realizaci je však nutné si uvědomit, že největší tepelné nároky jsou v zimních měsících tedy v době, kdy je Slunce nejnižší a zabránit přehřívání v letních měsících. Mezi další možnost využití patří solární kolektory a teplo získané jejich pomocí se využívá k vytápění, ohřevu vody nebo je možné jej akumulovat a využívat později.

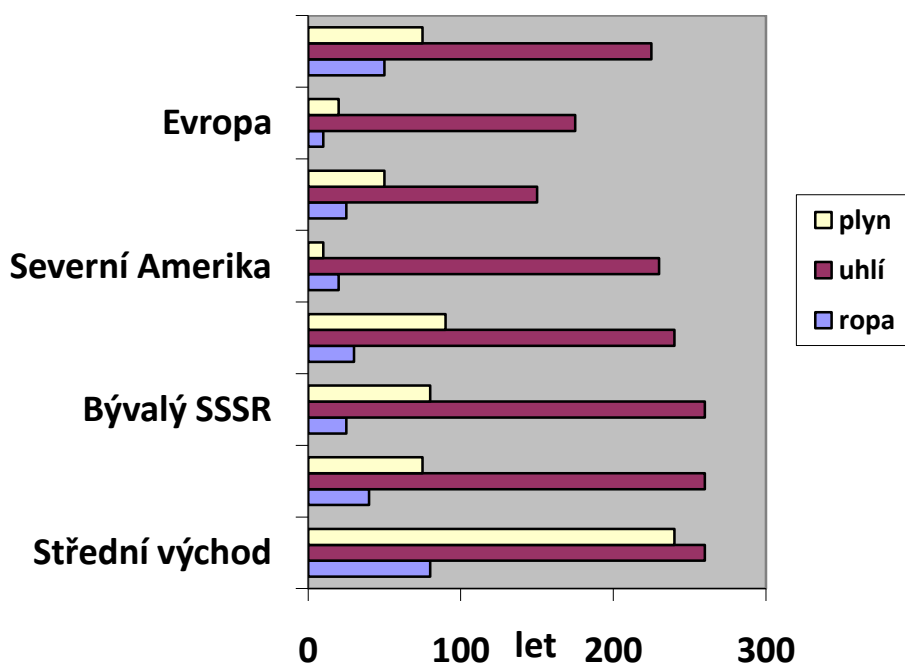
Druhou možností jak využít slunečních paprsků dopadajících na Zemi je **fotovoltaiika**. V podstatě existují dva základní principy. První je založen na bázi krystalických křemíkových článků a druhý na bázi tenkovrstvých polykrystalických materiálů, kde se kromě křemíku využívá měď, telur, selen, arsen nebo galium. Nejvyšší účinnosti a to i více než 30% bylo

obsaženo u článků využívajících tekutého křemíku a dendrické struktury. Opačným pólem je technologie, která využívá telurid kadmia. Zde je efektivita nejnižší. Mezi hlavní výhody fotovoltaiky patří skutečnost, že solární energie nezatěžuje životní prostředí a nevzniká žádný odpad. Instalace solárních článků je poměrně jednoduchá a údržba je minimální. Další výhody spočívají v možnosti širokého využití solární energie a kolektor může být umístěn téměř na každé střeše budovy.

Hlavní nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady, nižší účinnost fotovoltaických článků ve srovnání s běžnými technologiemi využívajícími fosilní paliva a náročnost na klimatické podmínky.

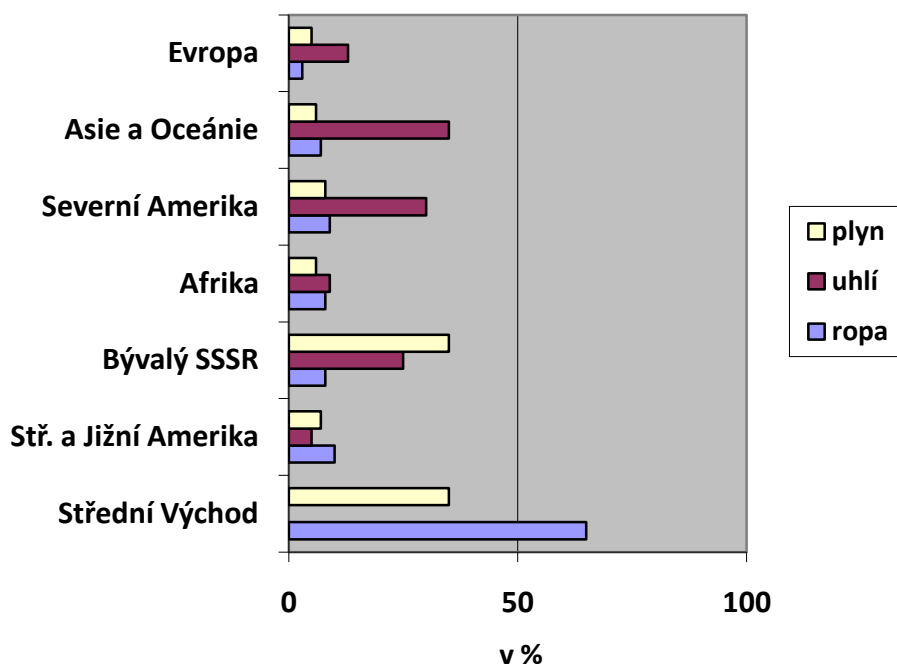
V současnosti je převážná část energie získávána spalováním fosilních paliv. Jde o jev, při kterém dochází k oxidační reakci a mění se chemická energie paliva na tepelnou. Při tomto procesu dochází ke znečišťování ovzduší. V následujících grafech je možné zjistit, na jak dlouho se odhadují zásoby fosilní energie (uhlí, plyn, ropa) a dále lze zjistit jaké je jejich rozložení na Zemi.¹

Graf č. 1.1: Doba vyčerpání a rozložení ověřených zásob fosilní energie



¹ Zdroj: Interní materiály Krajského úřadu Olomouc.

Graf č. 1.2 : Rozložení ověřených zásob fosilních paliv



1.3 Fotovoltaické elektrárny – výroba elektřiny ze slunečního záření

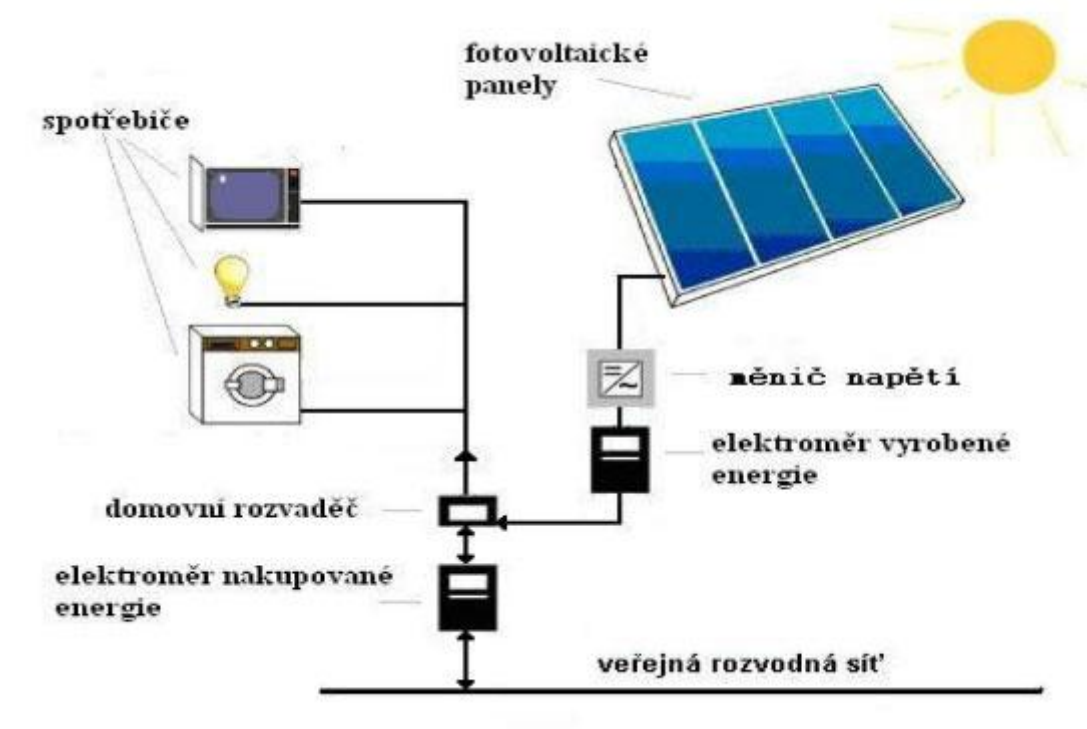
Jde o finančně nejnáročnější způsob výroby elektřiny a výše podpory nutné k výrobě je v porovnání s ostatními druhy výroby až 5krát větší. Nárůst nákladů spočívá v použitých materiálech a technologii vyrábějící různé druhy fotovoltaických článků. Nepropracovanější technologií je technologie krystalického křemíku. Monokrystalické a polykrystalické články mají účinnost okolo 14% - 16%. Životnost se udává 30 let a více.

„Fotovoltaiku můžeme považovat za perspektivní obor s tím, že objem podpory ze strany státu je pro tento druh výroby z OZE nejvyšší ze všech podpor, což bude do určité míry ovlivňovat další rozvoj“.²

² ŠKORPIL, J., MERTLOVÁ, J., WILLMANN, B. *Obnovitelné zdroje a jejich začleňování do energetických systémů*, Publikace ke grantovému projektu GAČR 102/06/0132, 1. vydání, Plzeň, 52 s. ISBN 978-80-7043-733-9.

Na následujícím obrázku je znázorněn přenos a postup slunečního záření od dopadu na fotovoltaické panely, přes měniče elektrické energie až do rozvodné soustavy.

Obr. 1.1: Schéma přenosu slunečních paprsků³



1.3.1 Historie fotovoltaiky

Pojem fotovoltaika pochází ze dvou slov, řeckého phos = světlo a ze jména italského fyzika Alessandra Volty. Objev fotovoltaického jevu se připisuje Alexandru Edmondovi Becquerelovi, který jej odhalil v roce 1839 při experimentech. Albert Einstein tento jev fyzikálně popsal v roce 1904 a v roce 1921 byl oceněn Nobelovou cenou za objev zákona fotovoltaického efektu.

První funkční solární články byly sestaveny americkým vynálezcem Charlesem Frittem v roce 1884. Tento článek byl ze selenového polovodiče a byl potažen velmi tenkou vrstvou zlata. Jeho účinnost přeměny světla na elektrickou energii byla asi 1%. Díky nízké účinnosti a vysokým nákladům na výrobu neměly tyto články šanci na uplatnění, ale využívaly se aspoň

³ <http://www.kcelektro.cz/fotovoltaika/>

jako světelný senzor pro určování času expozice snímku ve fotoaparátech a to až do roku 1960.

Solární článek jak jej známe v dnešní podobě vynalezl americký inženýr Russell Ohl, jenž pracoval ve 30. letech 20. století na výzkumu materiálů pro telekomunikační firmu AT&T Bell Labs. Objevil tzv. „P-N přechod“, což je část článku mezi příměsovým polovodičem typu P a polovodičem typu N. Tento přechod se chová jako hradlo, takže elektrický proud je pouštěn pouze jedním směrem. Použití přechodů je zejména v polovodičových součástkách, což jsou např. tranzistory nebo diody. Při vývoji materiálů pro výrobu již zmiňovaných tranzistorů vznikl jako vedlejší produkt solární článek, který byl nazýván jako „světlocitlivé zařízení“ s konverzní účinností kolem 5%. Russell Ohl si nechal tento vynález v roce 1946 patentovat. Dnešní např. LED diody jsou založeny také na objevech tohoto průkopníka a velkou měrou se také zasloužil o vývoj tranzistorů.

V 50. letech 20. století došlo ke zdokonalení křemíkových solárních článků v Bell Laboratories, kde čistou náhodou přišli na to, že křemíkový polovodič s některými příměsemi výrazně reaguje na světlo.

Solární moduly se pro účely dobývání vesmíru poprvé použily na družici Vanguard 1, jenž byla vypuštěna v březnu 1958. Hlavní využití, které mě v diplomové práci zajímalo, tzn. výroba elektrické energie, se datuje do 80. let 20. století, kdy začaly být solární články používány v pozemských podmínkách pro tyto účely.

Hlavním problémem a nedostatkem tzv. první generace solárních křemíkových článků je nízká účinnost, která se uvádí na maximální hranici kolem 30%. Mezi další nevýhody lze uvést vysoké výrobní náklady a proto se vědci v současné době zabývají vývojem článků 2. a 3. generace., jenž by tyto nedostatky odstranily nebo alespoň snížily.

1.4 Možnosti výstavby fotovoltaické elektrárny

1.4.1 Dodávka systému na klíč

Při realizaci fotovoltaické elektrárny na klíč, je zajišťována komplexní dodávka a realizace včetně projektové dokumentace, vyřízení veškeré administrativy a proškolení obsluhy.

1.4.2 Dodávka systému formou instalační sady

Elektrárnu je také možné realizovat svépomocí. V tomto případě naše společnost dodává pouze jednotlivé komponenty systému a investor si montáž a administrativní část zajistí ve své režii.

1.5 Ekonomické aspekty ovlivňující jednotlivé projekty elektráren

Daň z přidané hodnoty

U fotovoltaických instalací na rodinných domech, bytových domech, panelových domech a podobně platí § 48 zákona o dani z přidané hodnoty. Platí zde tedy snížená 10% sazba DPH a to jak na montážní práce, tak na samotné technické prostředky fotovoltaické elektrárny.

Osvobození od daně z příjmu

Fotovoltaické elektrárny jsou obnovitelným zdrojem energie, a proto jsou příjmy z této činnosti podle paragrafu 4 odstavce 1 písmene e) Zákona o dani z příjmu osvobozeny od daně z příjmu. Osvobození platí v roce, kdy byla elektrárna poprvé uvedena do provozu a v bezprostředně následujících pěti letech.

Odpisy

Fotovoltaická elektrárna jako celek patří do odpisové skupiny č.4 – Stavby elektráren (díla energetická výrobní) SKP 2302 s dobou odpisu 20 let, nicméně pokud se elektrárna rozdělí na jednotlivé celky, lze odpisy „zefektivnit“. Například fotovoltaické panely spadají do odpisové skupiny č.2 SKP 32.10.52 s dobou odpisu 5 let. Odpisy je možné zahájit kdykoliv je to pro poplatníka výhodné, tedy například až po uplynutí lhůty pro uplatnění osvobození od daně z příjmu.

Kalkulace výnosů

Díky dlouhodobému měření slunečního záření, počtu bezoblačných dnů a jiných veličin dnes víme, že v našich zeměpisných šířkách dopadne na 1m^2 vodorovné plochy zhruba 940 – 1340 kWh energie. Uvažujeme-li účinnost fotovoltaických panelů 14% a ideální orientaci k jihu, získáme 140kWh z m^2 elektrické energie za rok. U monokrystalických a polykrystalických panelů platí, že instalace 1 kWp pokryje plochu zhruba 8m^2 . To znamená, že roční výnos z instalovaného výkonu 1 kWp činí $140\text{ kWh} \times 8 = 1\,120\text{ kWh}$. Po odečtení ztrát na vedení, střídačích, vlivem teploty a úhlové odrazivosti, se můžeme pohybovat v rozmezí 900 – 1100 kWh vyrobené elektrické energie z 1kWp instalovaného výkonu a to v závislosti na lokalitě.

Výsledný úhrn roční výroby sluneční elektrárny závisí na mnoha faktorech. Kromě geografické polohy a podnebí je to především sklon instalovaných panelů a jejich orientace vůči jihu. V našich podmínkách je ideální sklon cca 35° , nicméně odchylka $\pm 15^\circ$ nehraje pro efektivitu elektrárny významnou roli. Orientace vůči jihu je v ideálním případě $1 - 3^\circ$ na jihozápad.

1.6 Kalkulace návratnosti investice

V České republice upravuje výkup z obnovitelných zdrojů zákon č. 180/2005 Sb. a vyhlášky Energetického regulačního úřadu. Zákon definuje dva druhy podpory:

- ☐ podpora formou výkupních cen
- ☐ podpora formou zelených bonusů

Výkupní ceny

V případě výkupních cen se prodává veškerá vyrobená elektřina distributorovi, který je povinen ji od nás odkoupit. Podmínky pro rok 2010 jsou stále výhodné a vypadá to, že i nadále zůstanou výhodné, protože změna zákona o podpoře obnovitelných zdrojů energie je v současnosti v nedohlednu.

Výkup vyrobené elektřiny probíhá za výkupní cenu stanovenou Energetickým regulačním úřadem platnou v roce uvedení výroby do provozu a je uplatňována po dobu její životnosti. Předpokládaná doba životnosti nové výroby je 20 let. Zákon také hovoří o každoročním navyšování výkupní ceny o index cen průmyslových výrobců (průmyslová inflace) o 2 – 4%. To znamená, že výkupní cena platná v roce uvedení výroby elektřiny do provozu bude každým rokem navyšována minimálně o 2% avšak maximálně o 4%.

Zelené bonusy

Ve druhém případě se investor rozhodne spotřebovávat elektřinu sám a inkasuje od společností ČEZ, E.ON nebo PRE tzv. zelený bonus. Maximálně může být bonus snížen o 5% ročně. Investor si podle zákona může jednou ročně změnit zelený bonus na státní výkup a naopak. Mezi výhody zeleného bonusu patří možnost vyššího výdělku a to v případě, že investor dokáže spotřebovat větší část vyrobené energie, kterou tak nemusí kupovat. Dále pak snadnější získání úvěru a jednodušší jednání s úřady.

Dotace ve formě zeleného bonusu je na veškerou vyprodukovanou energii a zbytek nespotřebované energie je možnost prodat. Částka z prodeje se přičítá k zelenému bonusu. Neexistuje hranice kolik je povinnost spotřebovat a kolik prodat.

Zelený bonus je tedy prémie za to, že byla energie vyrobena u obnovitelného zdroje bez zatěžování životního prostředí a vyplácí jí regionální provozovatel distribuční soustavy. Výši tohoto bonusu stanovuje Energetický regulační úřad a garantuje jej po dobu 1 roku.

Tab. 1.1 - Výkupní ceny elektřiny z fotovoltaiky pro rok 2010.

Elektrárna uvedená do provozu	Výkupní cena elektřiny do sítě [Kč/kWh]	Zelené bonusy [Kč/kWh]
po 1. 1. 2010, do 30 kW	12,25	11,28
po 1. 1. 2010, nad 30 kW	12,15	11,18

1.6.1 Kalkulace návratnosti v režimu výkupních cen

Ve výpočtu je zahrnuté každoroční navýšení výkupní ceny dané zákonem (zákon hovoří o 2 – 4%) a postupné snižování účinnosti fotovoltaického panelu.

1.6.2 Kalkulace návratnosti v režimu zelených bonusů

Jelikož výrobce může elektrickou energii sám spotřebovat a případné přebytky dál prodat provozovateli distribuční sítě, nelze přesněji odhadnout, kolik výrobce ušetří za nenakoupenou elektrickou energii a kolik utrží za případný prodej přebytků do distribuční sítě. Vše záleží na poměru spotřebované elektrické energie v místě výroby a výši prodaných přebytků. V kalkulaci je uvažováno, že část vyrobené elektrické energie bude spotřebováno v objektu a část bude prodáno do distribuční sítě za 0,81 Kč/kWh (cena za kterou přebytky vykupuje E.ON). Kalkulaci návratnosti fotovoltaického systému v režimu zelených bonusů ovlivňuje také fakt, že výši zeleného bonusu nelze dopředu přesně odhadnout, protože jeho výše není dopředu známá. Také cenu silové elektřiny není možné odhadnout a tím se stává výpočet značně nepřesným. Výši zeleného bonusu každým rokem upravuje Energetický regulační úřad a cena silové elektřiny je určována energetickou burzou a provozovatelem lokální distribuční sítě. Nicméně metodika určování zeleného bonusu Energetickým regulačním úřadem zohledňuje cenu silové elektřiny v minulém roce a je její jistou protiváhou tak, aby byla zachována patnáctiletá doba návratnosti vložených prostředků. Prakticky to znamená, že poroste-li cena silové elektřiny bude výše zeleného bonusu úměrně klesat.

1.7 Základní podklady pro hodnocení efektivnosti investic

Při hodnocení projektů ucházejících se o zařazení do investičních programů, jsou za kritéria pro výběr považovány toky investičních výdajů a očekávaných příjmů, které jsou nazývány cash-flow z investic. Za výnos z investice je považován přírůstek zisku po zdanění a přírůstek odpisů, které se podniku navrátí v ceně prodaných výrobků. Kapitálové výdaje na druhé straně jsou investiční náklady a neopomíná se ani ta část nákladů, která s investicí těsně souvisí (výdaj na odbornou přípravu pracovníků výdaj na přírůstek majetku vyvolaný investicí).

Hodnocení investičních projektů je velmi složité, neboť je zapotřebí co nejpřesnějšího odhadu peněžních toků po dobu delšího času. Délka časového období odhadu, je závislá na ekonomické životnosti investice. Bohužel odhad kapitálových výdajů je navíc ztěžován těžko předvídatelnými faktory, kterými jsou např. vývoj kurzu měn, vývoj cen, ceny vstupních surovin nebo úroky), a proto se neustále musí počítat s možností změn mající vliv na hodnocení projektů. Postup hodnocení efektivnosti investic se skládá z několika kroků:⁴

1. určení kapitálových výdajů na investici (akci, projekt),
2. odhadnutí budoucích peněžních příjmů, které investice přinese a rizika, se kterým jsou tyto příjmy spojeny,
3. určení nákladu na kapitál vlastního podniku,
4. výpočet současné hodnoty očekávaných výnosů (cash-flow).

Nejobtížnější jsou první dva kroky. Na reálnosti odhadu kapitálových výdajů a budoucích peněžních příjmů závisí úspěšnost celého investičního plánování.

1.7.1 Kapitálové výdaje

Jsou to očekávané výdaje, které vyvolávají očekávané peněžní příjmy po dobu delší než jeden rok. Pro účely kapitálového plánování a vyhodnocování investičních projektů je nezbytné výdaj diskontovat za použití odpovídajícího diskontního faktoru.

⁴ SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1996. 283 s. ISBN 80-7169-211-5.

Kapitálové výdaje jsou tvořeny:³

- pořizovací cena investice – nákupní cena a k ní připočtené všechny pořizovací a jiné náklady
- navýšení čistého pracovního kapitálu – navýšení oběžného majetku a od něj odečtené zvýšení krátkodobých závazků
- výdaje spojeny s prodejem a likvidací nahrazovaného investičního majetku

Abychom dokázali přesně určit kapitálové výdaje, je zapotřebí co nejširší informační základny rozpočtovaných ukazatelů u výrobních technologických zařízení z nabídkových katalogů výrobců. Předběžný soupis potřebných zařízení (s připočtením nákladů dopravy a montáže), je třeba porovnat s odbornými již realizovanými investicemi a nabídkami dodavatelů.⁵

*Kapitálový výdaj lze vyjádřit následujícím vzorcem:*⁶ (1.1)

$$K = I + O - P \pm D$$

kde:

K = kapitálový výdaj,

I = výdaj na pořízení nové investice,

O = výdaj na trvalý přírůstek čistého pracovního kapitálu,

P = příjem z prodeje existujícího nahrazovaného investičního majetku,

D = daňové efekty (kladné či záporné)

1.7.2 Peněžní příjmy

Při stanovování výše budoucích příjmů dochází v praxi velmi často k jejich přecenění. Odhad budoucích příjmů je složitější než stanovení kapitálových výdajů. Jedná se o nejproblematictější místo kapitálového plánování a investičního rozhodování, protože doba životnosti investičního projektu je neporovnatelně delší než doba pořízení. Znovu je odhad ztížen řadou těžko předvídatelných faktorů, za které považujeme vliv inflace, času nebo měnící se podmínky na trhu. Pro dosažení co nejvyšší přesnosti odhadů budoucích peněžních příjmů musí marketingová oddělení vyhotovit kvalitní analýzu trhu, předpověď

⁵ KOUDELA, V., SCHEJBALOVÁ, B. *Ekonomika efektivnosti investic*. 1. vydání. Ostrava: VŠB-Technická univerzita, 2000. s. 39. ISBN 80-7078-825-9.

⁶ VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 1. vydání. Praha: Ediční oddělení VŠE Praha, 1998. s. 22. ISBN 80-7079-520-4.

objemu prodávaného zboží a jeho cenu. Za roční peněžní příjmy z investičního projektu během doby jeho životnosti jsou považovány:⁷

1. zisk po zdanění, který projekt každý rok přináší,
2. změny oběžného majetku (čistého pracovního kapitálu) spojeného s investičním projektem v průběhu životnosti (přírůstek snižuje příjmy, úbytek zvyšuje příjmy),
3. roční odpisy,
4. příjem z prodeje dlouhodobého majetku koncem životnosti, upravený o daň.

*Peněžní příjmy z investičního projektu se dají matematicky vyjádřit takto:*⁸ (1.2)

$$P = Z + A \pm O + P_m \pm D$$

kde:

P = celkový roční peněžní příjem z investičního projektu,

Z = roční přírůstek zisku po zdanění, který investice přináší (úroky z úvěru nejsou zahrnovány do nákladů)

A = přírůstek ročních odpisů v důsledku investice,

O = změna oběžného majetku (přesněji čistého pracovního kapitálu) v důsledku investování během doby životnosti (úbytek +, přírůstek -),

P_m = příjem z prodeje investičního majetku koncem životnosti,

D = daňový efekt z prodeje investičního majetku koncem životnosti.

Je přirozené, že peněžní příjmy získané v jednotlivých letech se nakonec musí transformovat na jejich současnou hodnotu pomocí jejich diskontace.

⁷ VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 2. vydání, Praha: Ekopress, 2006. 65. s. ISBN 80-86929-01-9.

⁸ VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 1. vydání, Praha: Ediční oddělení VŠE Praha, 1998. s. 26. ISBN 80-7079-520-4.

1.7.3 Další ekonomické veličiny určující ekonomickou efektivnost projektu

Diskontní sazba a náklady na kapitál

Vypočítáváním diskontní sazby má za účel vyjádření vlivu faktoru času. Při hodnocení hodnoty peněz jsou dnešní částky v budoucnosti navyšovány o úrok a hodnoty budoucích příjmů jsou pro současnost transformovány využitím systému diskontování. Budoucí výdaje a příjmy z investic je nutné přepočítat k okamžiku zahájení projektů, aby při plánování nedošlo k dosazování chybných hodnot. Do vzorce uvedeného níže se dosazuje diskontní sazba, která slouží ke stanovení tzv. diskontního faktoru. Po stanovení diskontního faktoru je možné budoucí kapitálové výdaje a příjmy přepočítat na jejich současnou hodnotu.

*Vzorec sloužící k výpočtu diskontního faktoru:*⁹ (1.3)

$$DF = \frac{1}{(1+r)^t}$$

kde:

DF = diskontní faktor

r = diskontní sazba

t = počet let

Při hodnocení investice se počítá s tím, že kapitál má svůj náklad. Diskontní sazbou můžeme stanovit např. aplikaci průměrných nákladů na kapitál, kterým budeme projekt financovat. V případě financování projektu **vlastním kapitálem**, se za náklad považuje výnos z kapitálu. Při stanovování náklad vlastního kapitálu jsou základem tzv. oportunitní náklady. Ty znázorňují náklady obětované příležitosti vysvětlující nemožnost využití kapitálu, který je vložený do určité investice zároveň na nějakou druhou investici. Za alternativní můžeme označit pouze tu příležitost, která má míru rizika shodnou s mírou rizika projektu. V případě kladné čisté současné hodnoty bude výnosnost projektu vyšší než je nejnižší hranice požadované výnosnosti a investice má smysl.

⁹ FOTR, J. *Podnikatelský plán a investiční rozhodování*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 1992. s. 220. ISBN 80-7169-812-1.

Pokud je investice financována za pomoci **cizích zdrojů**, čili úvěru, tak je za základ považován úrok z úvěru. Většinou firmy využívají kombinaci těchto dvou přístupů k financování investic (vlastní zdroje + cizí zdroje = financování investice).¹⁰

Doba životnosti zařízení - která určuje, jak dlouho bude možno zařízení využívat. Týká se dosahování úspor energie či sklizení plodů tohoto zařízení bez nutnosti vynakládání dalších investičních nákladů na obnovu zařízení.

Způsob financování - doba splácení, velikost, úroková míra poskytnutého úvěru, výše dotací a cena vlastních peněz investora.

Množství roční produkce energie - u projektu typu fotovoltaické elektrárny příznivě ovlivní ekonomickou efektivnost možnost výroby elektřiny v době špičky, kdy je její cena nejvyšší.

Ekonomický efekt pro investora – ovlivňuje daňové úlevy, státní podpory, daň z příjmu atd. Investor musí do budoucna počítat i možností zavedení ekologických daní, které mohou na ekonomiku OZE významně zapůsobit. Výše této daně by měla být závislá na množství spotřebované energie či produkci skleníkových plynů, které vznikají při spalování fosilních paliv, nikoli však spalováním biomasy.

1.8 Metody hodnocení efektivnosti investičních projektů

Investiční projekty jsou vždy uskutečňovány s určitými cíli, kterými jsou například snížení nákladů nebo zvýšení zisku či výroby. Pro hodnocení efektivnosti slouží tzv. kritérium vyjadřující míru splnění stanovených cílů. V případě, kdy je cílem snížení výrobních nákladů se používá *nákladové kritérium*. Jeho nevýhoda je, že nepostihuje celkovou (globální, komplexní) efektivnost, což při porovnávání různých investičních projektů není dostatečně vypovídající. Pokud je cílem navýšení zisku, využívá se *ziskového kritéria*. Toto kritérium sice vyjadřuje efektivnost komplexněji, ale zisk bohužel není veličinou zachycující opravdový příliv peněz do podniku. Ten je zachycen v ukazateli nazývaném cash-flow, který je tvořen součtem zisku po zdanění a odpisů.

Pro označení investice za efektivní, musí příjmy z investice být vyšší než náklady na tuto investici vynaložené.

¹⁰ SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. 1. vydání. Praha:Grada Publishing, 1996. 288 s.

*Obecně lze míru výnosnosti vyjádřit takto:*¹¹

(1.4)

$$\text{míra výkonosti} = \frac{\text{částka obdržená} - \text{částka investovaná}}{\text{částka investovaná}}$$

Metody hodnocení efektivnosti investičních projektů se rozdělují také dle schopnosti přihlížet k faktoru času či nikoliv na tyto:

Statické metody – používají se, když faktor času nemá přímý vliv na rozhodování o dané investici. Takto tomu je například u jednorázového nákupu investičního majetku. Jejich využívání je v praxi omezeno na projekty s krátkou dobou životnosti a nízké diskontní sazbě.

Dynamické metody – v praxi využívány často, neboť respektují časovou hodnotu peněz. Projekty v nichž se počítá s pořízením majetku na dobu delší než jeden rok s delší ekonomickou životností, jsou tyto metody vždy využívány.

1.8.1 Čistá současná hodnota (NPV)

Vyjadřuje rozdíl aktualizované hodnoty čistých peněžních příjmů a kapitálových výdajů. Čistá současná hodnota dává srozumitelný výsledek a zároveň jasná rozhodovací kritéria, proto je považována za nejsprávnější hodnocení efektivnosti investic, a to především pro tyto vlastnosti:¹²

- bere v úvahu časovou hodnotu peněz
- závisí na hotovostních tocích a alternativních nákladech kapitálu
- je aditivní (její výsledky lze v portfoliu sčítat)

¹¹ SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. 3. vydání. Praha: Grada Publishing, 2003. 303 s. ISBN 80-247-0515-x.

¹² KISLINGEROVÁ, E. a kol. *Manažerské finance*. 2. přepracované a rozšířené vydání. Praha: C. H. Beck, 2007. s. 92 ISBN 80-7179-903-0.

Matematický výpočet je možný za použití tohoto vzorce:¹³ (1.5)

$$NPV = \sum_{t=0}^n (PP_t - KV_t) \cdot (1+i)^{-t}$$

kde:

PP_t = čisté peněžní příjmy plynoucí z projektu v jednotlivých letech,

KV_t = kapitálové výdaje na projekt v jednotlivých letech,

i = diskontní sazba,

t = jednotlivá léta,

n = počet let celkem.

Reakce podniku na hodnoty výsledků výpočtu NPV je následující:

NPV > 0 – již diskontované peněžní příjmy převyšují kapitálový výdaj. Investiční projekt je pro podnik výhodné zrealizovat, neboť přinese požadovanou míru výnosu.

NPV < 0 – již diskontované peněžní příjmy nedosahují výše kapitálových výdajů. Investiční projekt je pro podnik nevýhodné zrealizovat, neboť nepřinese požadovanou míru výnosu.

NPV = 0 – již diskontované peněžní příjmy mají shodnou výši s kapitálovými výdaji. Investiční projekt je z hlediska podniku indiferentní.

Metoda čisté současné hodnoty je používána také pro zvolení optimální investiční varianty projektu (volí se varianta s vyšší čistou současnou hodnotou). Varianty musejí být hodnoceny s podmínkou shodné doby životnosti, kterou je nejmenší násobek všech životností. Varianta s kratší dobou životnosti je obnovována za stejných podmínek jako na počátku, čili nabyté peněžní toky se reinvestují do stejného projektu.

¹³ TETŘEVOVÁ, L. *Financování projektů*. 1. vydání. Praha: Proffesional Publishing, 2006. 56 s. ISBN 80-86946-09-6.

1.8.2 Metoda vnitřního výnosového procenta

Tato metoda bývá označována jako vnitřní míra výnosu, či návratnosti a čistá současná hodnota projektu je při ní rovná nule. Můžeme také říct, že r je takovou úrokovou mírou, při níž se současná hodnota peněžních příjmů z investice rovná kapitálovým výdajům.

Výpočet je možný za použití tohoto vzorce:¹⁴ (1.6)

$$VVP = i_n + \left(\frac{\check{c}_n}{\check{c}_n + \check{c}_v} \right) + (i_v - i_n)$$

kde:

\check{c}_n – NPV při nižší zvolené úrokové míře v absolutní hodnotě,

\check{c}_v – NPV při vyšší zvolené úrokové míře v absolutní hodnotě,

i_n – nižší zvolená úroková míra,

i_v – vyšší zvolená úroková míra.

V případě VVP je cílem výpočtu nalezení úrokové míry a její následné porovnání s předpokládanou výnosností projektu. Pro danou společnost má smysl, pokud VVP je vyšší než požadovaná výnosnost projektu. Minimální výnosnost je odvozována z průměrných nákladů podnikového kapitálu, či výnosnosti dosahované na kapitálovém trhu.

Použití metody VVP, je spojeno s určitými omezeními. Z důvodů střídání kladných a záporných hodnot peněžních toků, nakonec získáme větší počet VVP. Rozhodování mezi vzájemně se vylučujícími projekty působí také obtíže, neboť pořadí dle NPV a VVP se může lišit. Je tomu tak, protože vnitřní výnosové procento preferuje relativní výnosnost, kdežto čistá současná hodnota preferuje absolutní výnosnost. V této situaci dostává přednost ukazatel NPV. Jako pozitivum metody VVP lze vnímat, že pro jeho určení není zapotřebí znát přesně diskontní sazbu a je to metoda respektující časovou hodnotu peněz.

¹⁴ VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 1. vydání, Praha: Ekopress, 2001. 447 s. ISBN 80-86119-38-6.

1.8.3 Index rentability (Iz)

Představuje relativní ukazatel, vyjadřující poměr očekávaných diskontovaných peněžních příjmů projektu k počátečním kapitálovým výdajům.

*Výpočet je možný za použití tohoto vzorce:*¹⁵ (1.7)

$$I_z = \frac{\sum_{n=1}^N P_n \frac{1}{(1+i)^n}}{K}$$

kde:

I_z – index rentability

P_n – peněžní příjem z investice v jednotlivých letech její životnosti,

K – kapitálový výdaj,

I – požadovaná výnosnost,

N – doba životnosti,

n – jednotlivá léta životnosti.

Pro podnik je výhodné realizovat projekt, kde je čistá současná hodnota kladná a index rentability je větší než jedna. Nepříjatečným se pro podnik stává projekt s čistou současnou hodnotou menší než nula a indexem rentability menším než jedna.

Index rentability se doporučuje používat jako kritérium výběru projektů v případě, že kapitálové zdroje jsou omezeny a to značí, že není možné přijmout všechny projekty, i když jejich rozdíl aktualizovaných peněžních příjmů a výdajů je pozitivní. V tomto případě je záměrem maximalizovat součet čistých současných hodnot všech projektů, omezených zdroji. V případě, že byly vybírány projekty podle čisté současné hodnoty jednotlivých projektů, musíme dosáhnout co nejvyšší celkové čisté současné hodnoty.¹⁶

¹⁵ VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 2. vydání, Praha: Ekopress, 2006. 103 s. ISBN 80-86929-01-9.

¹⁶ TETŘEVOVÁ, L. *Financování projektů*. 1. vydání. Praha: Proffesional Publishing, 2006. 57 s. ISBN 80-86946-09-6.

1.8.4 Doba návratnosti investic (I)

Jedná se o metodu poskytující informaci o počtu let, za který tok ročních čistých peněžních příjmů přinese částku rovnající se kapitálovým výdajům vynaložených na investiční projekt. Čím kratší doba návratnosti je, tím je projekt výhodnější. Tato metoda však nepočítá s peněžními toky, které vznikají po době návratnosti a nerespektuje faktor času.

*Výpočet je možný za pomoci vzorce:*¹⁷ (1.8)

$$I = \sum_{i=1}^a (Z_i + O_i)$$

kde:

I – pořizovací cena (kapitálový výdaj),

a – doba návratnosti,

Z_i – zisk v i-tém roce,

O_i – odpisy v i-tém roce.

Cílem výpočtu je zjištění doby návratnosti (a), což se provádí načítáním zisku s odpisy a jejich porovnáním s investičními náklady. V momentě shodné výše uvedených veličin bude znám rok návratnosti investice.

Metoda doby návratnosti nemůže být všeobecnou mírou pro posuzování investic, avšak poskytuje důležitou informaci o riziku investice (doba splácení dva roky je menším rizikem než doba deseti let) a o likviditě investice (ukazuje, jak dlouho bude původní kapitál v investici vázán).¹⁸

¹⁷ KOUDELA, V., SCHEJBALOVÁ, B. *Ekonomická efektivnost investic*. 1. vydání. Ostrava: VŠB – technická univerzita, 2000. s. 86. ISBN 80-7078-825-9.

¹⁸ SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. 3. vydání. Praha: Grada Publishing, 2003. 307 s. ISBN 80-247-0515-x.

Tab. 1.1 - Zhodnocení metod pro podnik:¹⁹

Metoda	Investice je přijatelná pro	Preference
Čistá současná hodnota	$NPV > 0$	Zvýšení hodnoty firmy
Vnitřní výnosové procento	$VVP > \text{diskontní míra projektu}$	Relativní výnosnost
Index rentability	$Iz > 1$	Relativní zhodnocení
Doba návratnosti investic	$a < \text{doba životnosti}$	Rychlé zhodnocení

1.9 Podnikatelské a projektové riziko

Podnikatelské riziko je nebezpečí, které se dokáže projevit jako rozdíl mezi požadovaným a dosahovaným výsledkem. Vzniklé odchylky mohou být příznivé, za které se dá považovat vyšší rentabilita, větší objem produkce, anebo mohou být také nepříznivé v podobě ztrát nebo poklesu výroby.

Investiční riziko je spojeno s pravděpodobností budoucích výnosů a to tak, že čím je větší pravděpodobnost nízkých nebo dokonce záporných výnosů (ztrát), tím je investice (nebo jiné rozhodnutí) rizikovější. Za vyšší riziko pak investoři požadují vyšší odměnu (vyšší výnos) a proto tvoří riziko a výnosnost spojitě nádoby.²⁰

1.9.1 Rozdělení příčin vzniku rizika

- **Dle závislosti, či nezávislosti na podnikové činnosti:**

Objektivní příčiny – podnikový management ani zaměstnanci nemají možnost jejich ovlivnění, neboť se jedná například o politické události, změny makroekonomického charakteru, anebo přírodní živelné události.

Subjektivní příčiny – jejich vznik je přímo závislý na vykonávání funkce podnikového managementu a zaměstnanců. V tomto případě hovoříme o nedbalosti, neschopnosti reakce na změnu, nebo nedostatečné znalosti a dovednosti.

¹⁹ KISLINGEROVÁ, E. a kol. *Manažerské finance*. 2. přepracované a rozšířené vydání. Praha: C. H. Beck, 2007. s. 92 ISBN 80-7179-903-0.

²⁰ SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. 4. vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. 309 s. ISBN 978-80-247-1992-4.

- **Dle činnosti podniku:**

Provozní příčiny – havárie strojů a riziko stávek

Inovační příčiny – zavádění nových technologií a výrobků

Finanční příčiny – změny úrokových sazeb, neschopnost dodržení finančních závazků
nebo změny daní

Tržní příčiny – změny cen a odbytů

- **Dle možnosti ovlivnění**

Ovlivnitelné riziko – montáž bezpečnostního zařízení (riziko loupeže), kvalita pracovníků (riziko výzkumné), kvalita výrobků (riziko cenové).

Neovlivnitelné riziko – zde patří velká část rizik k nimž se řadí např. daňové podmínky a politický stav v zemi.

Každý jednotlivý manažer se liší svým postojem k riziku. Jednou skupinou jsou ti, kteří vůči riziku mají averzi a vyhledávají projekty s co nejnižší mírou rizika. Na druhé straně, jsou opačné typy mívající k riziku sklon a vyhledávající projekty s vysokou mírou rizika a výnosností. Třetí typ má vůči riziku neutrální postoj, čili je indiferentní vůči výše zmíněným stavům.

2 Aplikace stanoveného postupu řešení pro konkrétní předmětnou situaci

Z důvodu velkého odběru elektrické energie ať už v kancelářích nebo v dílnách, jsem byl požádán majitelem firmy Waltr stroje, s. r. o., zda bych mohl svou diplomovou práci psát na téma fotovoltaických elektráren a navrhnout projekt. Tento návrh včetně propočtů je popsán jako fotovoltaická elektrárna č. 1. Druhá elektrárna slouží k porovnání výstupů.

2.1 Představení firmy WALTR stroje, s. r. o.



Hlavní činností společnosti je pronájem zemních strojů včetně kompletního provedení stavebních zemních prací. Dále je to autodoprava, práce ve stavebnictví, bourací práce, včetně zabezpečení recyklace zemin a sutin ze staveb a skryvek a prodej recyklátu.

Firma tyto služby provádí výhradně vlastním technickým vybavením s odborně proškolenou obsluhou. V současnosti má firma asi 30 zaměstnanců.

Hlavním zázemím společnosti je depo - stanoviště mechanizace ve vlastním areálu v Přáslavicích (7km od Olomouce), kde se nachází depo strojů a mechanizace, dílny, i kanceláře.

Naše společnost má k dispozici široký výběr vozidel a strojních zařízení. Ve vozovém a strojním parku společnosti WALTR stroje s.r.o. jsou zastoupeny kolové bagry světově známých firem NEWHOLLAND, JCB, HIDROMEK, HYDREMA, ATLAS, pásové bagry NEUSON, KUBOTA, kolové nakladače UNC a nákladní vozidla LIAZ, MAN, AVIA, všechny s kontejnery. Z hutnicí techniky disponujeme kvalitními vibračními válci, pěchy a deskami od firmy AMMANN.

2.2 Přehled finančních toků z fotovoltaické elektrárny č. 1

Investiční náklady:	1 480 007 Kč bez DPH
Z toho vlastní prostředky:	296 001 Kč bez DPH
Z toho úvěr:	1 184 006 Kč bez DPH

Instalovaný výkon:	14, 300 kWp²¹
---------------------------	---------------------------------

2.2.1 Celkové výnosy

Celkový výnos za 20 let:	4 552 171 Kč
Vyrobena elektřina během 20-ti let:	273 MWh
Průměrný výnos ročně:	227 609 Kč

VSTUPY

Dotace ve formě „Zeleného bonusu“:	11 810 Kč/MWh
Fakturovaná částka odběrateli:	2 000 Kč/MWh

2.2.2 Celkové náklady

Kupní cena FVE:	1 480 007 Kč
Pojištění (živel, krádež, vandalismus) celkem za 20 let:	44 072 Kč
Reinvestice během 20-ti let:	309 692 Kč
Servisní smlouva během 20-ti let:	134 001 Kč
Počítaná rezerva:	47 284 Kč
Úrok z úvěru za 20 let:	515 042 Kč
Celkové náklady:	2 530 099 Kč

²¹ kWp = kilowat peak, což je špičkový výkon. Tzn, pokud je na panelu napsáno např. výkon 220Wp, pak tento panel při přesně definovaných podmínkách (nasvícení, teplota), dodává právě tento výkon. Což znamená, že pokud se budou tyto dvě veličiny měnit, bude se měnit i výkon panelu a někdy i velmi výrazně.

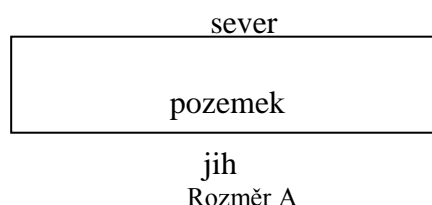
2.3 Propočet výnosnosti fotovoltaické elektrárny

Vstupní data – situace

Rozměr A: 85 m

Rozměr B: 12 m

Rozměr B



Instalace panelu:	na šířku
Počet panelů nad sebou:	1
Výběr výrobce panelů:	CSI – Canadian Solar Int.
Výběr typu panelu:	CSI – CS6P – 230
Výška panelu:	1,66 m
Šířka panelu:	0,98 m
Hmotnost panelu:	18,5 kg
Výkon panelu:	230 Wp
Počet panelů:	62 ks
Výkon:	15 000 Wp
Nebo požadovaný výkon:	14 300 Wp
Navýšení výkonu 2-osým polohováním o:	35%
Počet fotovoltaických panelů na výkon:	62 ks
Počet panelů na trackeru ²² :	26 ks / 1 plocha trackeru

Startovací výkupní cena – PŘÍMÝ PRODEJ – Kč za MWh:	12 890
Startovací výkupní cena – ZELENÝ BONUS – Kč za MWh:	11 810
Režim provozu FVE:	Zelený bonus
Sklon panelu (mění se rozestup mezi řadami):	25
Odhad roční produkce v kWh:	1 056

Další náklady – v prvním roce:	Zvýšení ceny v roce		
Pojištění – krádež, živelní, vandalismus – ročně:	1 promile	= 1 480	4%
Reinvestice	0,7%	10 400	4%
Servisní smlouva	0,3%	4 500	4%
Pozemek/střecha – ročně	0	0	2%
Rezerva – telefony, auta, bank. popl., elektřina	1 430	1 430	5%
CELKEM ROČNĚ	17 810		

²² Solar tracker je naklápací a otočné zařízení řízené ve dvou osách, určené pro pozemní použití. Je vhodný pro různé typy solárních fotovoltaických modulů. Modulová plocha, která je uložena na otočné hlavě, se plynule automaticky natáčí a naklápí za sluncem pro dosažení většího (maximálního) denního výkonu z instalovaných modulů.

PŘEHLED NÁKLADŮ V LETECH

	pojištění	mzdy	reinvestice	servisní smlouva	pozemek	rezerva	Celkem ročně
1	1 480	0	10 400	4 500	0	1 430	17 810
2	1 539	0	10 816	4 680	0	1 502	18 537
3	1 601	0	11 249	4 867	0	1 577	19 293
4	1 665	0	11 699	5 062	0	1 655	20 081
5	1 731	0	12 167	5 264	0	1 738	20 900
6	1 801	0	12 653	5 475	0	1 825	21 754
7	1 873	0	13 159	5 694	0	1 916	22 642
8	1 948	0	13 686	5 922	0	2 012	23 567
9	2 025	0	14 233	6 159	0	2 113	24 530
10	2 107	0	14 802	6 405	0	2 218	25 532
11	2 191	0	15 395	6 661	0	2 329	26 576
12	2 278	0	16 010	6 928	0	2 446	27 662
13	2 370	0	16 651	7 205	0	2 568	28 793
14	2 464	0	17 317	7 493	0	2 696	29 970
15	2 563	0	18 009	7 793	0	2 831	31 196
16	2 665	0	18 730	8 104	0	2 973	32 472
17	2 772	0	19 479	8 428	0	3 122	33 801
18	2 883	0	20 258	8 766	0	3 278	35 184
19	2 998	0	21 068	9 116	0	3 441	36 624
20	3 118	0	21 911	9 481	0	3 614	38 124
Celkem	44 072	0	309 692	134 001	0	47 284	535 049

Špičkový instalovaný výkon 14 300 Wp

Odhadovaná roční produkce 15,10 MWh/rok

Kupní cena bez DPH nebo cena za 1 kWp	103 497 Kč	1 480 007 Kč
DPH 20%		
Kupní cena s DPH		1 761 208 Kč
Výše komerčního úvěru:		1 184 006 Kč
Předpokládaná doba splácení:	13 let	
ČMZRB úvěr 1%	7 let	
Úroková míra - v prvním roce	6,00 %	

Hlavní investor		
Vlastní prostředky hlavního investora:	20,0 %	296 001 Kč
Zhodnocení ročně o:	10,8 %	

Vstupní výkupní cena	Kč/MWh	11 810 Kč
Zelený bonus	Ano	11 810 Kč
Cena 1 MWh elektřiny včetně dopravy + roční nárůst	2 %	2 000 Kč
Nárůst výkupní ceny ročně o	2 %	2 % - vyhláška 150/2007

Vlastní prostředky na počátku: 577 203 Kč

Výnos za 20 let	4 552 171 Kč
Kupní cena bez DPH	1 480 007 Kč
Nainvestované prostředky celkem	296 001 Kč
Do pořizovací ceny	20 %
Skutečné náklady celkem	2 530 099 Kč
Reálný výnos za 20 let	2 022 072 Kč
Zhodnocení vlastních prostředků ročně o: 10, 8 %	
Reálný zisk za 20 let	2 022 072 Kč
Do výnosu celkem	44, 42 %

Přehled v letech – doplaceno na úvěru a pojištění

Rok investice	Rok	Příjem celkem	Účinnost [%]	Splátka úvěru ročně	Pojištění + Provoz	Ročně doplatit/ Zisk	Průměr doplatit/Příjem za měsíc
0	2010	208 334	99,9	116 579	17 810	73 944	6 162
1	2011	210 586	99,0	163 180	18 537	28 869	2 406
2	2012	212 628	98,0	157 488	19 293	35 847	2 987
3	2013	214 667	97,0	151 796	20 081	42 791	3 568
4	2014	216 703	96,0	146 103	20 900	49 700	4 142
5	2015	218 735	95,0	140 411	21 754	56 570	4 714
6	2016	220 761	94,0	134 719	22 642	63 400	5 283
7	2017	222 781	93,0	129 026	23 567	70 187	5 849
8	2018	224 793	92,0	123 334	24 530	76 929	6 411
9	2019	226 797	91,0	117 642	25 532	83 623	6 969
10	2020	228 790	90,0	111 949	26 576	90 265	7 522
11	2021	230 773	89,0	106 257	27 662	96 854	8 071
12	2022	232 744	88,0	100 565	26 793	103 366	8 616
13	2023	234 701	87,0	0	29 970	204 731	17 061
14	2024	236 643	86,0	0	31 195	205 447	17 121
15	2025	238 570	85,0	0	32 472	206 097	17 175
16	2026	240 478	84,0	0	33 601	206 677	17 223
17	2027	242 368	83,0	0	35 184	207 163	17 265
18	2028	244 237	82,0	0	36 624	207 612	17 301
19	2029	246 083	81,0	0	36 124	207 959	17 330
Celkem		4 552 171		1 699 048	535 049		

Výnos z FVE: 4 552 171 Kč

Tržby z FVE za 20 let + dotace:

4 552 171 Kč

Platby na úvěr – jistina + úroky:	1 699 048 Kč
Platby na pojištění:	44 072 Kč
Počítaná rezerva – telefony, auta, apod.:	47 284 Kč
Reinvestice:	309 692 Kč
Servisní smlouva:	134 001 Kč
Vlastní prostředky – investor na počátku:	296 001 Kč
Platby celkem:	2 530 099 Kč

Reálný výnos za 20 let – celkem před zdaněním:

2 022 072 Kč

Návratnost vlastní investice do:

7 let

Reinvestice – blokace v bance po 20ti letech – v případě nečerpání = 412 425 Kč

Zhodnocení reinvestičních peněz o:

102 733 Kč

Investované prostředky celkem

Nainvestované prostředky na počátku:	296 001 Kč
Nainvestované prostředky celkem:	296 001 Kč
Zhodnocení kapitálu celkem:	10,8 %

Kontrola – zhodnocení vlastních invest. prostředků v letech ročně: 10,8 %

rok	hodnota	rok	hodnota
1	328 064	11	918 126
2	363 645	12	1 017 639
3	403 059	13	1 127 939
4	446 746	14	1 250 193
5	495 168	15	1 385 699
6	548 838	16	1 535 892
7	608 325	17	1 702 363
8	674 260	18	1 886 878
9	747 341	19	2 091 393
10	828 344	20	2 318 074

Zhodnocení reinvestičních peněz (= x % z celku) v letech o: 3,0 %

rok	hodnota	rok	hodnota
1	10 712	11	168 272
2	22 174	12	187 751
3	34 425	13	210 533
4	47 507	14	234 686
5	61 464	15	260 276
6	76 341	16	287 376
7	92 185	17	316 061
8	109 047	18	346 408
9	126 979	19	378 501
10	146 034	20	412 425

Celkové náklady na FVE = pořízení + provoz

Náklady na pořízení FVE	1 480 007 Kč
Úroky z úvěru	515 042 Kč
Provozní náklady	535 049 Kč
Celkem	2 530 099 Kč

PŘEHLED V LETECH – LINEÁRNÍ ÚVĚR

Rok investice	Komerční lineární úvěr - ročně			Splátky celkem
	Úrok	Jistina	Zbývá doplatit	
0	71 040	45 539	1 184 006	116 579
1	68 308	94 872	1 138 467	163 180
2	62 616	94 872	1 043 595	157 466
3	56 923	94 872	948 723	151 796
4	51 231	94 872	853 850	146 103
5	45 539	94 872	758 978	140 411
6	39 846	94 872	664 106	134 719
7	34 154	94 872	569 234	129 026
8	28 462	94 872	474 361	123 334
9	22 769	94 872	379 489	117 642
10	17 077	94 872	284 617	111 949
11	11 365	94 872	189 745	106 257
12	5 692	94 872	94 872	100 565
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	0	0	0	0
16	0	0	0	0
17	0	0	0	0
18	0	0	0	0
19	0	0	0	0
Celkem za 20 let	515 042	1 184 006	0	1 699 048

2.4 Přehled finančních toků z fotovoltaické elektrárny č. 2

Investiční náklady:	2 396 332 Kč bez DPH
Z toho vlastní prostředky:	479 266 Kč bez DPH
Z toho úvěr:	1 917 066 Kč bez DPH

Instalovaný výkon:	26, 620 kWp²³
---------------------------	---------------------------------

²³ kWp = kilowat peak, což je špičkový výkon. Tzn, pokud je na panelu napsáno např. výkon 220Wp, pak tento panel při přesně definovaných podmínkách (nasvícení, teplota), dodává právě tento výkon. Což znamená, že pokud se budou tyto dvě veličiny měnit, bude se měnit i výkon panelu a někdy i velmi výrazně.

2.4.1 Celkové výnosy

Celkový výnos za 20 let:	8 474 042 Kč
Vyrobená elektřina během 20-ti let:	509 MWh
Průměrný výnos ročně:	423 702 Kč

VSTUPY

Dotace ve formě „Zeleného bonusu“:	11 810 Kč/MWh
Fakturovaná částka odběrateli:	2 000 Kč/MWh

2.4.2 Celkové náklady

Kupní cena FVE:	2 396 332 Kč
Pojištění (živel, krádež, vandalismus) celkem za 20 let:	71 358 Kč
Reinvestice během 20-ti let:	500 272 Kč
Servisní smlouva během 20-ti let:	214 402 Kč
Počítaná rezerva:	88 022 Kč
Úrok z úvěru za 20 let:	833 924 Kč
Celkové náklady:	4 104 310 Kč

2.5 Propočet výnosnosti fotovoltaické elektrárny č. 2

Instalace panelu:	na šířku
Počet panelů nad sebou:	1
Výběr výrobce panelů:	CSI – Canadian Solar Int.
Výběr typu panelu:	CSI – CS6P – 230
Výška panelu:	1,66 m
Šířka panelu:	0,98 m
Hmotnost panelu:	18,5 kg
Výkon panelu:	230 Wp
Počet panelů:	115 ks
Výkon:	27 000 Wp
Nebo požadovaný výkon:	26 620 Wp
Navýšení výkonu 2-osým polohováním o:	35%
Počet fotovoltaických panelů na výkon:	115 ks
Počet panelů na trackeru ²⁴ :	26 ks / 1 plocha trackeru

Startovací výkupní cena – PŘÍMÝ PRODEJ – Kč za MWh:	12 890
Startovací výkupní cena – ZELENÝ BONUS – Kč za MWh:	11 810
Režim provozu FVE:	Zelený bonus
Sklon panelu (mění se rozestup mezi řadami):	25
Odhad roční produkce v kWh:	1 056

Další náklady – v prvním roce:			Zvýšení ceny v roce
Pojištění – krádež, živěl, vandalismus – ročně:	1 promile = 2 396		4%
Reinvestice	0,7%	16 800	4%
Servisní smlouva	0,3%	7 200	4%
Pozemek/střecha – ročně	0	0	2%
Rezerva – telefony, auta, bank. popl., elektřina	2 662	2 662	5%
CELKEM ROČNĚ		29 058	

²⁴ Solar tracker je naklápěcí a otočné zařízení řízené ve dvou osách, určené pro pozemní použití. Je vhodný pro různé typy solárních fotovoltaických modulů. Modulová plocha, která je uložena na otočné hlavě, se plynule automaticky natáčí a naklápí za sluncem pro dosažení většího (maximálního) denního výkonu z instalovaných modulů.

PŘEHLED NÁKLADŮ V JEDNOTLIVÝCH LETECH

Roky	pojištění	reinvestice	servisní smlouva	rezerva	Celkem ročně
1	2 396	16 800	7 200	2 662	29 058
2	2 492	17 472	7 488	2 795	30 247
3	2 592	18 171	7 788	2 935	31 485
4	2 696	18 898	8 099	3 082	32 774
5	2 803	19 654	8 423	3 236	34 116
6	2 916	20 440	8 760	3 397	35 513
7	3 032	21 257	9 110	3 567	36 967
8	3 153	22 108	9 475	3 746	38 481
9	3 280	22 992	9 854	3 933	40 058
10	3 411	23 912	10 248	4 130	41 700
11	3 547	24 868	10 658	4 336	43 409
12	3 689	25 863	11 084	4 553	45 189
13	3 837	26 897	11 527	4 781	47 042
14	3 990	27 973	11 989	5 020	48 971
15	4 150	29 092	12 468	5 271	50 980
16	4 316	30 256	12 967	5 534	53 072
17	4 488	31 466	13 485	5 811	55 251
18	4 668	32 725	14 025	6 101	57 519
19	4 855	34 034	14 586	6 406	59 881
20	5 049	35 395	15 169	6 727	62 340
Celkem	71 358	500 272	214 402	88 022	874 054

Špičkový instalovaný výkon 26 620 Wp

Odhadovaná roční produkce 26,11 MWh/rok

Kupní cena bez DPH	nebo cena za 1 kWp	90 020 Kč	2 396 332 Kč
DPH		20%	
Kupní cena s DPH			2 851 636 Kč
Výše komerčního úvěru:			1 917 066 Kč
Předpokládaná doba splácení:		13 let	
ČMZRB úvěr 1%		7 let	
Úroková míra - v prvním roce		6,00 %	

Vlastní prostředky hlavního investora:	20,0 %	479 266 Kč
Zhodnocení ročně o:	12,3 %	

Vstupní výkupní cena	Kč / MWh	11 810 Kč
Zelený bonus	Ano	11 810 Kč
Cena 1 MWh elektřiny včetně dopravy + roční nárůst	2 %	2 000 Kč
Nárůst výkupní ceny ročně o	2 %	2 % - vyhláška 150/2007

Vlastní prostředky na počátku: 934 570 Kč

Výnos za 20 let	8 474 042 Kč
Kupní cena bez DPH	2 396 332Kč
Nainvestované prostředky celkem	479 266 Kč
Do pořizovací ceny	20 %
Skutečné náklady celkem	4 104 310 Kč
Reálný výnos za 20 let	4 369 733 Kč
Zhodnocení vlastních prostředků ročně o:	12,3 %
Reálný zisk za 20 let	4 369 733 Kč
Do výnosu celkem	51,57 %

Přehled v letech – doplaceno na úvěru a pojištění

Rok investice	Rok	Příjem celkem	Účinnost [%]	Splátka úvěru ročně	Pojištění + Provoz	Ročně doplatit/ Zisk	Průměr doplatit/Příjem za měsíc
0	2010	387 821	99,9	188 757	29 058	170 005	14 167
1	2011	392 013	99,0	264 211	30 247	97 555	8 130
2	2012	395 815	98,0	254 994	31 485	109 335	9 111
3	2013	399 611	97,0	245 778	32 774	121 060	10 088
4	2014	403 402	96,0	236 561	34 116	132 725	11 060
5	2015	407 183	95,0	227 344	35 513	144 326	12 027
6	2016	410 955	94,0	218 128	36 967	155 860	12 988
7	2017	414 715	93,0	208 911	38 481	167 323	13 944
8	2018	418 461	92,0	199 694	40 058	178 708	14 892
9	2019	422 191	91,0	190 478	41 700	190 013	15 834
10	2020	425 902	90,0	181 261	43 409	201 232	16 769
11	2021	429 593	89,0	172 044	45 189	212 360	17 697
12	2022	433 262	88,0	162 828	47 042	223 392	18 616
13	2023	436 905	87,0	0	48 971	387 934	32 328
14	2024	440 521	86,0	0	50 980	205 447	32 462
15	2025	444 107	85,0	0	53 072	206 097	32 586
16	2026	447 659	84,0	0	55 251	206 677	32 701
17	2027	451 177	83,0	0	57 519	207 163	32 805
18	2028	454 656	82,0	0	59 881	207 612	32 898
19	2029	458 093	81,0	0	62 340	207 959	32 979
Celkem		8 474 042		1 699 048	874 054		

Výnos z FVE:

4 552 171 Kč

Tržby z FVE za 20 let + dotace:

8 474 042 Kč

Platby na úvěr – jistina + úroky:	2 750 990 Kč
Platby na pojištění:	71 358 Kč
Počítaná rezerva – telefony, auta, apod.:	88 022 Kč
Reinvestice:	500 272 Kč
Servisní smlouva:	214 402 Kč
Vlastní prostředky – investor na počátku:	479 266 Kč
Platby celkem:	4 104 310 Kč

Reálný výnos za 20 let – celkem před zdaněním:

4 369 733 Kč

Návratnost vlastní investice do:

4 roky

Reinvestice – blokace v bance po 20ti letech – v případě nečerpání = 666 225 Kč

Zhodnocení reinvestičních peněz o:

165 953 Kč

Investované prostředky celkem

Nainvestované prostředky na počátku:	479 266 Kč
Nainvestované prostředky celkem:	479 266 Kč
Zhodnocení kapitálu celkem:	12,3 %

Kontrola – zhodnocení vlastních invest. prostředků v letech ročně: 12,3 %

rok	hodnota	rok	hodnota
1	538 060	11	1 711 466
2	604 066	12	1 921 419
3	678 170	13	2 157 128
4	761 364	14	2 421 752
5	854 763	15	2 718 838
6	959 621	16	3 052 369
7	1 077 341	17	3 426 816
8	1 209 503	18	3 847 198
9	1 357 878	19	4 319 151
10	1 524 455	20	4 848 999

Zhodnocení reinvestičních peněz v letech o: 3,0 %

rok	hodnota	rok	hodnota
1	17 304	11	268 593
2	35 819	12	303 290
3	55 610	13	340 092
4	76 743	14	379 108
5	99 288	15	420 446
6	123 320	16	464 223
7	148 915	17	510 559
8	176 153	18	559 583
9	205 119	19	611 425
10	235 902	20	666 225

Celkové náklady na FVE = pořízení + provoz

Náklady na pořízení FVE	2 396 332 Kč
Úroky z úvěru	833 924 Kč
Provozní náklady	874 054 Kč
Celkem	4 104 310 Kč

PŘEHLED V LETECH – LINEÁRNÍ ÚVĚR

Rok investice	Komerční lineární úvěr - ročně			Splátky celkem
	Úrok	Jistina	Zbývá doplatit	
0	115 024	73 733	1 917 066	188 757
1	110 600	153 611	1 843 333	264 211
2	101 383	153 611	1 689 722	254 994
3	92 167	153 611	1 536 111	245 778
4	82 950	153 611	1 382 499	236 561
5	73 733	153 611	1 228 888	227 344
6	64 517	153 611	1 075 277	218 128
7	55 300	153 611	921 666	208 911
8	46 083	153 611	768 055	199 694
9	36 867	153 611	614 444	190 478
10	27 650	153 611	460 833	181 261
11	18 433	153 611	307 222	172 044
12	9 217	153 611	153 611	162 828
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	0	0	0	0
16	0	0	0	0
17	0	0	0	0
18	0	0	0	0
19	0	0	0	0
Celkem za 20 let	515 042	1 184 006	0	2 750 990

3 Hodnocení zjištěných výsledků a návrh opatření ke zvýšení efektivnosti činnosti v řešené oblasti a postupu jejich aplikace

V případě situace investora, který se rozhoduje, zda vložit volné finanční prostředky do tohoto typu zařízení, bych souhlasil. V propočtu je vidět jasné zhodnocení peněz s poměrně rychlou návratností vložené investice. Riziko je dle mého názoru také nízké a to především z důvodu garance vyplácení dotací ze státního rozpočtu, lépe řečeno z kapes daňových poplatníků. V případě realizace bych však trval na použití solar tracku, tak jak je s ním počítáno i v projektu, aby bylo maximální využití slunečního záření.

Nevím, jakým způsobem by se měla zvýšit efektivnost, jediným způsob vidím ve zvýšení využití slunečního záření ze současných cca 30% někam k min. 70%.

3.1 Situace v ČR a vlastní názor

Již mnoho odborníků potvrdilo, že maximální využití dopadajících slunečních paprsků je v případě kolmého dopadu na plochu. V ČR však nikdy nedosáhneme pozice Slunce v zenitu, kdy by dopadalo v pravé poledne 100% energie na plochu. Dá se říci, že jediné použitelné řešení je, stavět pohyblivé panely, které jsou řízeny počítačem podle programu pro denní posun Slunce tak, aby byl dopad Slunce neustále kolmý. Stabilní panely mají smysl pouze v oblasti zemského rovníku, tzn. na jižní Sahaře, kde energetický výstup je blízko 100%, ale pouze v době poledne. Další důležitý faktor, který je negativní vůči fotovoltaice v ČR je počasí, kdy teoretická maximální doba svitu je kolem 4500 hodin. Z důvodů počasí se však využije pouze 35 – 39%.

Můj názor je takový, že když se z ekonomického hlediska podíváme, jaký je rozdíl cen mezi dodávanou energií např. od ČEZu a cena energie z fotovoltaiky, nejsem nadšený z představy, kolik budeme jako daňový poplatníci doplácet.

Nejsem odborník v této problematice, ale při shrnutí, že se využije asi 35% slunečního svitu a pro zimní období se musí držet dostatečné zásoby klasických energetických zdrojů, nejsem pro budování těchto elektráren. Připadá mi to vše jako nepřipravená akce a navíc špatně propočítaná, pokud tedy nejde o motivaci v podobě 13 Kč za kilowatt.

Odborné propočty hovoří jasně. Již nyní je stanoveno, že v průběhu 20 let bude příplatek na dotaci téměř 400 miliard.

Zajímavé je také srovnání výkupních cen např. s Německem, které má mnohem vyšší životní úroveň, kde je stanovena výkupní cena pro volně stojící solární instalace 6 280 Kč/MWh a u nás je to 12 150 Kč/MWh.

3.2 Výpočet nákladů na bázi odhadů a stínových cen

Na Odboru životního prostředí Olomouckého kraje jsem zjišťoval, jaké jsou, popř. byly v loňském roce náklady na životní prostředí. Vedoucí tohoto odboru mi sdělil, že v loňském roce činily náklady ve formě dotací z rozpočtu Olomouckého kraje asi 70 mil. Kč a celkové náklady na podporu všech projektů dotovaných všemi institucemi, mezi než patří např. Operační program Životní prostředí, Program péče o krajinu, Krajské dotační programy, Finanční mechanismy EHP a Norska, Program péče o urbanizované prostředí atd. byly cca 2,5 mld. Kč.

Protože se mi nepodařilo získat informace (a nevím zda vůbec jsou) o množství peněz Olomouckého kraje na dotace pouze na fotovoltaiku, rozhodl jsem se pomocí odhadů a stínových cen²⁵ naznačit, jaké by mohli tyto náklady být. V případě, že bychom brali náklady pouze Olomouckého kraje za rok 2009, vzal jsem pro výpočet **10%** z celkových nákladů, které činily **70 mil. Kč**, tzn., že dostaneme náklady na fotovoltaiku **7 mil. Kč**.

U celkové podpory i od ostatních subjektů jsem vzal pro výpočet hranici 1%, protože se jedná i o zahraniční dotace, různé peníze z ministerstva atd. Dostal jsem částku **25 mil. Kč**, jako **1% z 2,5 mld. Kč**.

Z ekonomického hlediska, jsou to pro mě velká čísla a vidím lepší a potřebnější využití těchto peněz.

²⁵ Využití principu stínových cen je jednou z variant, jak zjistit ocenění výrobku nebo služby, která neprochází trhem. Podstatou jsou náklady obětované příležitosti, tzv. oportunitní náklady, jež souvisí s výrobou nebo spotřebou oceňované komodity.

Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo zaměření na návrh a analýzu projektu fotovoltaické elektrárny pro firmu Waltr stroje, s. r. o. I když je tato problematika značně rozsáhlá a velmi složitá a mnoho obyvatel České republiky si neuvědomuje, jak je cena elektřiny vyrobené fotovoltaickým způsobem již dnes ovlivňuje a hlavně ještě ovlivňovat bude myslím si, že se mi v mé diplomové práci podařilo popsat tuto problematiku, navrhnout investice schopný projekt a poukázat na některé problémy související zejména s financováním.

Zaměřil jsem se na teoretickou část, popisující druhy obnovitelných zdrojů energie, Slunce samotného a fotovoltaiku. Dále jsem popsal jakými způsoby se hodnotí investice z ekonomického hlediska a zaměřil se na návrh samotného projektu fotovoltaické elektrárny za pomoci pražské firmy, která k jednotlivým výpočtům používá specializovaný software.

Pro výpočty jsem specifikoval velikost střechy pro jasné určení množství fotovoltaických panelů a také částku, kterou by majitel firmy Waltr stroje, s. r. o. investoval v případě realizace. Tento projekt se jeví jako efektivní investování volných prostředků, protože návratnost vlastní investice činí 7 let a celkový výnos je cca 4,5 mil. Kč a samotný reálný výnos za 20 let před zdaněním by činil cca 2 mil. Kč. Vzhledem k tomu, jaký je rozmach fotovoltaiky v posledním roce a jedná se o dotace ze státních peněz, neměl bych strach z „krachu“ tohoto projektu v budoucnu. Pro srovnání jsem dále uvedl elektrárny s větším výstupem, aby bylo možné porovnat jednotlivé výsledky propočtů.

Protože bydlím v Olomouci, snažil jsem se zjistit, zda Olomoucký kraj má přehled, kolik peněz připadá na dotace projektů souvisejících s životním prostředím, popř. nejlépe s fotovoltaikou. Bohužel jsem zjistil pouze údaje o výši dotací samotného kraje a ostatních subjektů za rok 2009. Pomocí odhadů a stínových cen, jsem vypočítal, kolik by činily roční náklady na fotovoltaiku v případě, že by se dotace neplatily ve formě bonusů. U nákladů Olomouckého kraje jsem vzal hranici 10% a u dotací ostatních subjektů pouze 1%, protože jsou zde započítávány i peníze ze zahraničí.

Když se zaměřím na tuto problematiku jako ekonom a občan, na kterého dopadají daňové povinnosti, nejsem vůbec nadšen z představy, kolik budeme v budoucnu doplácet na výrobu elektřiny „přírodním způsobem“. Již samotná výše dotované ceny mi přijde do očí bijící

v porovnání s cenou např. od společnosti ČEZ. Samozřejmě je dobré, že se vyvíjí prostředky na ochranu životního prostředí, ale musí se brát v úvahu i finanční stránka. Myslím si, že i 1/3 cena by byla dostačující, avšak při účinnosti panelů min. kolem 70% a ne 30% jak je tomu dnes. Věřím, že se dočkáme pokroku v této oblasti, avšak nejsem si jist, zda se změni výše dotací.

Seznam použité literatury

FOTR, J.; SOUČEK, I. [i]Podnikatelský záměr a investiční rozhodování.[/i] 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 230 s. ISBN 80-247-0939-2.

FOTR, J. *Podnikatelský plán a investiční rozhodování*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 1992. s. 220. ISBN 80-7169-812-1

KISLINGEROVÁ, E. a kol. *Manažerské finance*. 2. přepracované a rozšířené vydání. Praha: C. H. Beck, 2007. s. 92 ISBN 80-7179-903-0

KOUDELA, V., SCHEJBALOVÁ, B. *Ekonomická efektivnost investic*. 1. vydání. Ostrava: VŠB – technická univerzita, 2000. s. 86. ISBN 80-7078-825-9

KOUDELA, V.; SCHEJBALOVÁ, B. [i]Ekonomická efektivnost investic.[/i] 1. vyd. Ostrava: VŠB-TUO, 2003. 83 s. ISBN 80-7078-825-9.

LIBRA, M., POULEK, V., Solární energie, fotovoltaika – perspektivní trend současnosti i blízké budoucnosti. 1. vydání. Praha: ČZU, 2005. 122 s. ISBN 80-213-1335-8.

MURTINGER K, BERANOVSKÝ, J., TOMEŠ, M., *Fotovoltaika - elektřina ze slunce*, Brno: ERA group, spol. s r. o., 2008. 81 s. ISBN 978-80-7366-133-5.

MUSIL, P., Globální energetický problém a hospodářská politika se zaměřením na obnovitelné zdroje, 1. vydání. Praha: C. H. Beck. 2009, 204 s. ISBN 978-80-7400-112-3.

SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1996. 283 s. ISBN 80-7169-211-5

SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. 3. vydání. Praha: Grada Publishing, 2003. 307 s. ISBN 80-247-0515-x

SYNEK, M. a kol. *Manažerská ekonomika*. 4. vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. 309 s. ISBN 978-80-247-1992-4.

ŠKORPIL, J., MERTLOVÁ, J., WILLMANN, B., *Obnovitelné zdroje a jejich začleňování do energetických systémů, Publikace ke grantovému projektu GAČR 102/06/0132*. 1. vydání. Plzeň, 2008. 52 s. ISBN 978-80-7043-733-9.

TETŘEVOVÁ, L. *Financování projektů*. 1. vydání. Praha: Proffesional Publishing, 2006. 57 s. ISBN 80-86946-09-6.

VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 1. vydání. Praha: Ediční oddělení VŠE Praha, 1998. s. 22. ISBN 80-7079-520-4

VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 1. vydání, Praha: Ekopress, 2001. 447 s. ISBN 80-86119-38-6.

VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 2. vydání, Praha: Ekopress, 2006. 103 s. ISBN 80-86929-01-9.

VALACH, J. a kol. [i]Investiční rozhodování a dlouhodobé financování.[/i] 1. vyd. Praha: EKOPRESS, 1977. 247 s. ISBN 80-901-941-6-X.

Internetové zdroje

http://www.ceskenoviny.cz/zpravy/index_img.php?id=48611

<http://www.solarexpert.com/pvbasics2.html>

http://www.enviweb.cz/pictures/obecne/energie_solar_panely.jpg

<http://www.je-temelin-dukovany.cz/jaderna-elektrarna-dukovany.htm>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/slunce/flash-model-jak-funguje-slunecni-elektrarna.html>

<http://www.novinky.cz/ekonomika/192246-solarnim-elektrarnam-hrozi-pristi-rok-odpojovani-od-site.html>

<http://www.waltrstroje.cz/>

<http://www.nazeleno.cz/energie/fotovoltaika-1/fotovoltaika-vyplati-se-vykup-elektriny-nebo-zelene-bonusy.aspx>

<http://waltrstroje.cz/>

Seznam zkratek a symbolů

apod.	a podobně
°C	stupeň Celsia
ČMRZB	Českomoravská rozvojová a záruční banka
I_z	index ziskovosti
I	doba návratnosti
Kč	Koruna česká
kg	kilogram
ks	kus
m	metr
MWh	mega Watt hodin
např.	například
NPV	čistá současná hodnota
r	reálná úroková míra
tj.	to je
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaně
VVP	vnitřní výnosové procento

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

- jsem byl (a) seznámen (a) s tím, že na mou diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové (bakalářské) práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové (bakalářské) práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou (bakalářskou) práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne

.....

jméno a příjmení studenta

Adresa trvalého pobytu studenta:

Tyršova 11, Olomouc, 772 00

Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Roční průměrný úhrn slunečního záření (kw/m^2)

Příloha č. 2 - Typy křemíkových článků

Příloha č. 3 – Popis solárního článku